

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-186075

(43)Date of publication of application : 14.08.1991

(51)Int.Cl. H04N 5/232
G02B 7/28

(21)Application number : 01-325358 (71)Applicant : KONICA CORP
(22)Date of filing : 15.12.1989 (72)Inventor : IDATE KIYOBUMI
FUEKI AKIHIRO

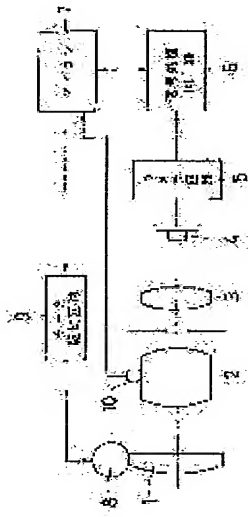
(54) AUTOMATIC FOCUSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute focusing corresponding to the intension of a photographer with simple configuration by calculating a focus evaluation value while dividing an image pickup picture into plural small areas.

CONSTITUTION: A signal processing circuit 6 processes a video signal from a camera circuit 5, divides the image pickup picture into the plural small areas, calculates the peak value of a high frequency component in a luminance signal for each small area and outputs the peak value to a CPU 7. The CPU 7 integrates the peak value of the high frequency component in the luminance signal for each field, compares

this integrated value with the integrated value one field before and controls a focus lens 1 so that this integrated value can be made maximum based on the compared result. Thus, focusing can be executed corresponding to the intension of the photographer with the simple configuration.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-186075

⑮ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)8月14日

H 04 N 5/232
G 02 B 7/28

H 8942-5C

7448-2H G 02 B 7/11

K

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全8頁)

⑭ 発明の名称 自動焦点調節装置

⑯ 特 願 平1-325358

⑰ 出 願 平1(1989)12月15日

⑱ 発 明 者 井 立 清 文 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

⑲ 発 明 者 笛 木 昭 宏 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

⑳ 出 願 人 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 弘男

明 細 書

1. 発明の名称

自動焦点調節装置

2. 特許請求の範囲

(1) 撮像素子から得られる映像信号のうちの輝度信号から高周波成分を取り出すハイパスフィルタと、撮像画面を複数の小領域に分割するタイミング信号発生手段と、このタイミング信号発生手段によって分割された各小領域ごとに前記ハイパスフィルタ通過後の輝度信号のピーク値を求めるピーク値検出手段と、このピーク値検出手段によって求められたピーク値をフィールドごとに積算する積算手段と、この積算手段の積算値と1フィールド前の積算値とを比較する比較手段と、この比較手段の結果に基づいて前記積算手段による積算値が最大になるようにフォーカスレンズを制御する制御手段とを有する自動焦点調節装置。

(2) 前記ピーク値検出手段の代りに、前記各小領域ごとに前記ハイパスフィルタ通過後の輝度信

号の積分値を求める積分手段を用い、前記積算手段は前記積分値を積算する請求項1に記載の自動焦点調節装置。

(3) 前記各小領域のピーク値または積分値に重み付けをして積算する請求項1または2に記載の自動焦点調節装置。

(4) 前記積算手段が、前記小領域のうち選択された小領域のピーク値または積分値のみを積算する請求項1または2に記載の自動焦点調節装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はビデオカメラの自動焦点調節装置に関する。

(従来技術)

ビデオカメラのオートフォーカス(AF)方式は種々知られているが、本発明は、その中でもコントラスト検出方式と呼ばれるものに関する。この方式は合焦状態になるにつれ輝度信号のうちの高周波成分が増加することを利用したもので、輝

度信号のうちの高周波成分を抽出しそれが最大になるようにフォーカスレンズを駆動するものである。

従来のこの種の方式においては、映像信号のうちの輝度信号をハイパスフィルタを通し、撮像画面のうちのフォーカス情報を取り出す領域(フォーカスエリア)を1フィールドごとにアナログの積分回路によって積分し、その積分値を焦点評価値として使用している。

ところが、この積分値のダイナミックレンジはかなり広いため、従来のようにアナログ回路で処理しようとする回路が複雑且つ高価なものになってしまう。

また従来の装置ではフォーカスエリア全体の輝度信号の高周波成分が最大になるように制御するため、3次元的な被写体に対しては必ず空間周波数の多い方へ制御され、実際の撮影においてはユーザーがねらった被写体には必ずしもピントが合わないことがある。また3次元的な被写体の場合、一度画面内にある被写体にピントが合うと、

フォーカスエリアである画面中央に他の距離にある被写体があっても、その背景に空間周波数の高い被写体が残っているとそこにピントが合ったままになり、画面中央の被写体にはピントが合わなくなる。

たとえば第9図(イ)に示すように人の顔と背景が半々程度画面に入っていて、背景が本棚などのように空間周波数が高いものである場合は、背景の方が焦点評価値が高いため、背景にピントが合ってしまう。この場合、同図(ロ)のように画面の中央に顔があっても、一度背景にピントが合ってしまうと、顔にはピントが合わず、背景にピントが合ったままになってしまう。というのは、一度背景にピントが合っているため、その焦点評価値が比較的高くなり、顔の方はピントが外れてボケているので焦点評価値が低くなっているからである。

この点について第10図によりさらに説明すると、第10図は第9図の被写体についてフォーカスリングを手動で動かしながらフォーカス位置と

焦点評価値との関係を示したもので、顔と背景(本棚)の2箇所に焦点評価値のピークがあり空間周波数の高い背景(本棚)の焦点評価値のほうが大きい。フォーカス位置が第10図のA領域にあればフォーカスレンズは焦点評価値の高い方すなわち顔に合うように駆動されるが、フォーカスがB領域にあれば評価値は背景に行くほど高くなるので背景にフォーカスが合ってしまう。同様なことは第11図のように中央に比較的小さな物(花瓶に生けた花)があってその背景にパターンの細かいもの(本棚)がある場合にも起こり、この場合、花にはピントが合わず、その背後にある本棚にピントが合ってしまうことがある。

したがって、ユーザーがパンニングをしながら撮影していくとき、はじめ背景にピントが合っていれば、途中からそれより近い被写体たとえば人の顔が出てきてもすぐには、その顔にピントが合わず、顔がフォーカスエリアいっぱいになってはじめて顔にピントが合うようになる。

このように従来の方式では必ずしも撮影者の意

図しない部分にピントが合ってしまうという不都合があった。

(発明の目的および構成)

本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、簡単な構成により且つ撮影者の意図どおりのフォーカシングができるようにすることを目的とし、この目的を達成するため、撮像画面を複数の小領域に分割して各小領域ごとに輝度信号の高周波成分のピーク値または積分値を求め、これらのピーク値または積分値をフィールドごとに積算し、この積算値が最大になるようにフォーカスレンズを制御するように構成した。

(実施例)

以下本発明を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明による自動焦点調節装置の一実施例の構成を示すブロック線図であり、1は撮像光学系のフォーカス調整レンズ、2は撮像光学系のズーム部、3はリレーレンズ部、4はCCDなどの撮像素子、5は撮像素子4からの出力に基づいてたとえばNTSC方式の映像信号を生成する

カメラ回路、6はカメラ回路5からの映像信号を処理して撮像画面を複数の小領域に分割し各小領域ごとに輝度信号の高周波成分のピーク値を求めそれをCPU7へ出力する信号処理回路である。

CPU7は輝度信号の高周波成分のピーク値をフィールドごとに積算する積算手段、この積算値と1フィールド前の積算値とを比較する比較手段、および比較手段の結果に基づいて積算手段による積算値が最大になるようにフォーカスレンズを制御する制御手段として機能する。

また8はフォーカス調整レンズ1を駆動するフォーカスマータ、9はそのモータ20を駆動するモータ駆動回路、10はズーム部2のズーム位置を検出してCPU7へズーム情報を出力するズーム位置センサである。

第2図は第1図の信号処理回路6の回路構成を示すブロック線図である。

カメラ回路5から出力される映像信号からY/C分離回路61によって輝度信号(Y信号)が分

離され、ハイパスフィルタ62を介して所定の高周波成分が取り出される。一方、同期分離回路63により映像信号から垂直、同期信号が取り出される。またタイミング・エリア指定回路64は撮像画面を複数の小領域に分割するとともにマイコン7からの指令によりフォーカスエリアを設定する。高周波輝度信号の各小領域内のピーク値をピーク値検出回路65によって検出され、それはさらにA/D変換回路66によってA/D変換された後マイコン7へ出力される。

マイコン7ではA/D変換回路66からのデータを用いて後述する方法で焦点評価値が演算され、それに基づいてモータ駆動回路9フォーカス調整レンズ1が駆動される。

焦点評価値の演算方法としては、たとえば次の方法がある。

(1) 中心付近のエリアに対して重み付けをする(たとえば3倍)。周辺に相当高い空間周波数の被写体がこなければ影響を受けないようにして積算する。

(2) ズーム位置によってフォーカスエリアを変化させる。たとえばズーム位置がワイド側に行くにつれてフォーカスエリアが狭くなるようにする。

(3) 今回と前回のデータをみて中心付近のデータ変化の方向と同じ小領域のデータのみを積算する。

(4) 中心付近のデータが小さく周辺のデータが大きい場合所定のレベルで2値化して、周辺のデータ値は使用せず、2値化したレベルの低いデータを積算する。

次にこれらの方法について具体例を示して詳しく説明する。

まず上記(1)の演算方法を用いた第1の実施例について第3図および第4図を用いて説明する。第3図はフォーカスエリアを示す図であり、この実施例では通常時のフォーカスエリアAの他にフォーカスエリアA内に画面の中心より小さく設定したフォーカスエリアBが用いられている。画面全体は水平期間H×垂直期間Vの大きさであ

るが、フォーカスエリアAは $2/3H \times 2/3V$ であり、フォーカスエリアBは $1/3H \times 1/3V$ である。

各フォーカスエリアは図の斜線で示すような小領域にさらに細かく分割される。水平方向の分割は水平同期信号をトリガとしてタイミング・エリア指定回路64によって行なわれる。また垂直方向の分割はたとえば1つの小領域に走査線をn本割り当てるとすると、カウンタを設けて水平同期信号によってカウントアップしていき、n番目の走査線の水平同期信号によりカウンタをリセットして小領域を区切るようにすればよい。

フォーカスエリアA、Bは上述した画面寸法になるように、タイミング・エリア指定回路64によって、走査線をカウントして水平同期信号からのタイミングをとって設定される。

さて、第4図のフローチャートを用いて動作を説明すると、まず種々の初期設定を行なったあと(F-1)、エリアAの各小領域における輝度信号の最大値を求め、それをマイコン7内の指定さ

れた指定されたRAMに格納する(F-2)。小領域内の輝度信号の最大値の求め方は色々あるが、たとえば水平方向に同じタイミングでサンプリングした輝度信号のピーク値を走査線ごとに比較し、小領域内のn本の走査線のうち最大の値をRAMに残していけばよい。

こうしてRAMに各領域のピーク値が格納された後、これらの値を積算して焦点評価値 a_1 を求める。このときフォーカスエリアB内にある値については3倍して加算するようする(F-3)。すなわち両面の中央付近の信号については重み付けをしているわけで、それにより、たとえば第9図(ロ)のように空間周波数の高い背景があってもその影響を受けることが少なくなる。

さて、こうして求められた焦点評価値 a_1 はマイコン7内に記憶され(F-4)、次にフォーカスモータ8が駆動中かどうか(つまりフォーカシング中かどうか)を判断して(F-5)、駆動中でなければ、前回の焦点評価値 a_0 と比較して所定量割合よりも大きいかもしれないときは小

($C_2 a_0 < a_1 < C_1 a_0 : C_2 < 1, C_1 > 1$)である定数)モータ8を所定方向に所定量だけ駆動する(F-6)。今回の評価値が前回に比べ所定値内であればモータを停止する(F-9)。モータ8が駆動中であれば、今回の焦点評価値 a_1 を前回の焦点評価値 a_0 と比較する(F-7)。 a_1 が a_0 より小さければ、合焦位置を越えてレンズ1を移動させたことになるので(第10図参照)、モータ8を今と逆の方向に駆動する(F-8)。 a_1 がほぼ a_0 と等しければ(その差が所定値以内であれば)、レンズ1は合焦位置にあるので、モータ8を停止させる(F-9)。さらに a_1 が a_0 より大きければ、レンズ1は合焦位置に向って進んでいるので、モータ8を今と同じ方向に駆動する(F-10)。

次に上記(2)の方法を用いた第2の実施例について第5図および第6図を用いて説明する。

第5図はフォーカスエリアを示す図であり、この実施例では通常時のフォーカスエリアCの他にフォーカスエリアD、Eが設定されている。フォー

カスエリアはC、D、Eの順に画面中央に向って小さくなっている。すなわち

$$C = 3/4 H \times 3/5 V$$

$$D = 1/2 H \times 3/5 V$$

$$E = 1/4 H \times 1/3 V$$

である。また各フォーカスエリアは第3図の例と同様に複数の小領域に分割され、その小領域内の輝度信号のピークも前述と同様に求められる。

第2の実施例の動作は焦点評価値の演算方法つまりステップ(F-2)および(F-3)を除けば第4図のフローと同様である。また後述する第3および第4の実施例についても同様である。

第6図のフローチャートにより本実施例の演算方法を説明すると、初期設定(F-1)の後まずズーム位置をズーム位置センサ10によって検出し(S-1)、ズームレンズがテレ側であれば、エリアCを選択する(S-2)。ミドル位置であればエリアDを選択し(S-3)、ワイド位置であればエリアEを選択する(S-4)。8倍ズーム

ムレンズ($f = 8 \text{mm} \sim 64 \text{mm}$)を用いた場合、ズーム領域はたとえば次のように分けられる。

$$\text{テレ側} \quad f = 48 \sim 64 \text{mm}$$

$$\text{ミドル} \quad f = 24 \sim 48 \text{mm}$$

$$\text{ワイド側} \quad f = 8 \sim 24 \text{mm}$$

次に選択されたフォーカスエリア内の各小領域のピーク値をマイコン7のRAMメモリに格納し(S-5)、その値を積算して焦点評価値 a_1 を得る(S-6)。その後の動作は第4図のステップ(F-4)以降と同じである。

以上のようにすれば、ズームがワイド側に移動するにつれてフォーカスエリアを画面中央に向って狭くしていき、これによって撮影者の意図する被写体に焦点を合わせ、周りの背景から受ける影響を少なくすることができる。

次に上記(3)の演算方法を用いた第3の実施例を第7図を用いて説明する。

この実施例ではフォーカスエリアとして第1の実施例と同様に第3図に示す2つのエリアA、Bを使い分ける。まず、奇数フィールドのエリアA

内の各小領域のピーク値をマイコン7内の指定されたRAMに格納し(T-1)、そのうちのエリアBに相当するRAMに記憶されたピーク値を積算して S_0 として記憶する(T-2)。同様に、偶数フィールドのエリアA内の各小領域のピーク値をマイコン7内の指定されたRAMに格納し(T-3)、そのうちのエリアBに相当するRAMに記憶されたピーク値を積算して S_e として記憶する(T-4)。次に S_e と S_0 との差が正か負かを判断し(T-5)、負であればエリアA内の各小領域のうち偶数フィールドと奇数フィールドの差が負であるものだけを加算して、焦点評価値とする(T-6)。一方、 S_e と S_0 との差が正であればエリアA内の各小領域のうち偶数フィールドと奇数フィールドの差が正であるものだけを加算して、焦点評価値とする(T-7)。

以上のように、画面の中心付近の輝度信号の変化の方向と同じ変化を示す部分だけを用いて演算を行なうので、画面中央の被写体に注目した

フォーカシングが行なわれ、背景によって影響を受けることが少なくなる。

次に上記(4)の演算方法を用いた第4の実施例を第8図を用いて説明する。第3の実施例と同様にこの実施例でもフォーカスエリアとして第3図に示す2つのエリアA、Bを用いる。

まずエリアA内の各小領域のピーク値をマイコン7のRAMに格納し(W-1)、そのうちエリアB内の各小領域の最大値が所定値 α より小さいかどうかを判断する(W-2)。小さくなければエリアA内の全ての小領域の値を積算して焦点評価値とし(W-3)、小さければエリアAのうちエリアBを除いた部分(A-B)の最大値をみて、それが所定値 β より大きいかを判断し(W-4)、大きければエリアA内の小領域の値のうち所定値 γ より小さいものだけを積算して焦点評価値とする(W-5)。所定値 β より大きくなければエリアA内の全ての小領域の値を積算して焦点評価値とする(W-3)。

以上のように焦点評価値を決定することによ

て、第9図(ロ)または第11図のように、背景の焦点評価値が高く、撮影したい被写体の焦点評価値がそれより低い場合であっても、レベルの高い背景部分からのデータは使用しないので、撮影者が意図する焦点評価値の低い被写体にピントを合わせることができる。

以上上記(1)~(4)の実施例を示したが、演算方法としてはこれに限らず他の変形例も容易に考えられよう。またこれらを組み合わせて焦点評価値を求めてもよい。たとえば上記(1)と(3)、または(2)と(3)の組み合わせなどが考えられる。また上記各実施例では各小領域ごとにハイパスフィルタ62通過後の輝度信号のピーク値を求めて積算するようにしたが、これに限らず、輝度信号の積分値を求めこの積分値を積算して焦点評価値を求めるようにしてもよい。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、撮像画面を複数の小領域に分割して焦点評価値を求めるように構成したことにより、各小領域のダイナ

ミックレンジは狭くなるので、信号処理がしやすく従来の装置に比べ構成が簡単になりコストも低減できる。また撮像画面を複数の小領域に分割しているため、各小領域のピーク値または積分値を重み付けて積算したり、その一部分だけを選択して積算することができ、これにより、撮影者の意図に沿ったフォーカシングを行なうことができる。

4. 図面の簡単な説明

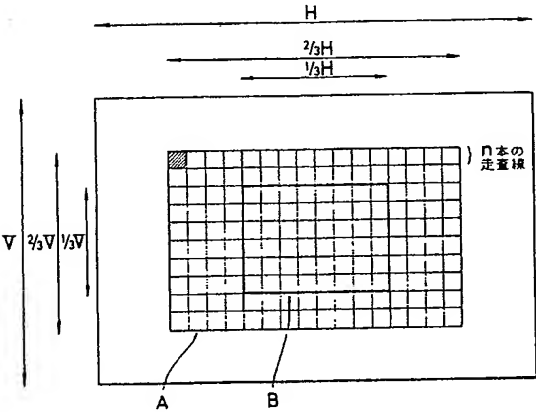
第1図は本発明による自動焦点調節装置の一実施例の回路構成を示すブロック線図、第2図は第1図の装置の信号処理回路の詳細を示すブロック線図、第3図はフォーカスエリアの一例を示す説明図、第4図は第1の実施例の動作を説明するフローチャート、第5図はフォーカスエリアの別の例を示す説明図、第6図ないし第8図は本発明の他の実施例を説明するフローチャート、第9図ないし第11図は従来技術の問題点を説明する図である。

4…撮像素子、6…信号処理回路、7…マイコ

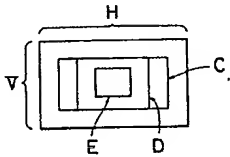
ン、62…ハイパスフィルタ、64…タイミング
・エリア指定回路、65…ピーク値検出回路

特許出願人 コニカ株式会社
代理人 弁理士 鈴木弘男

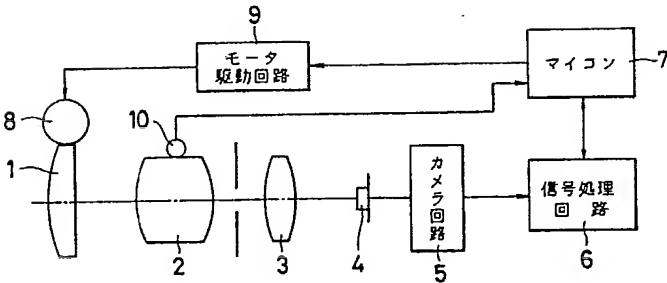
第3図



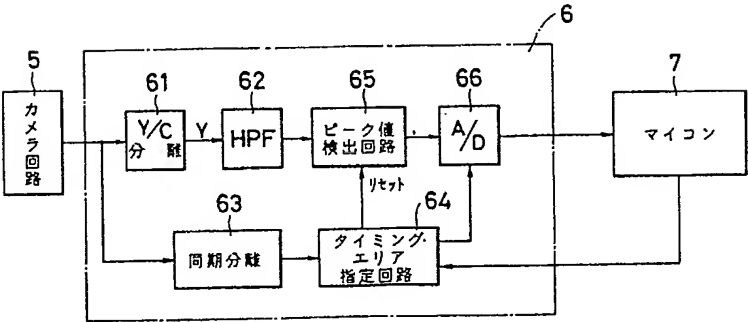
第5図



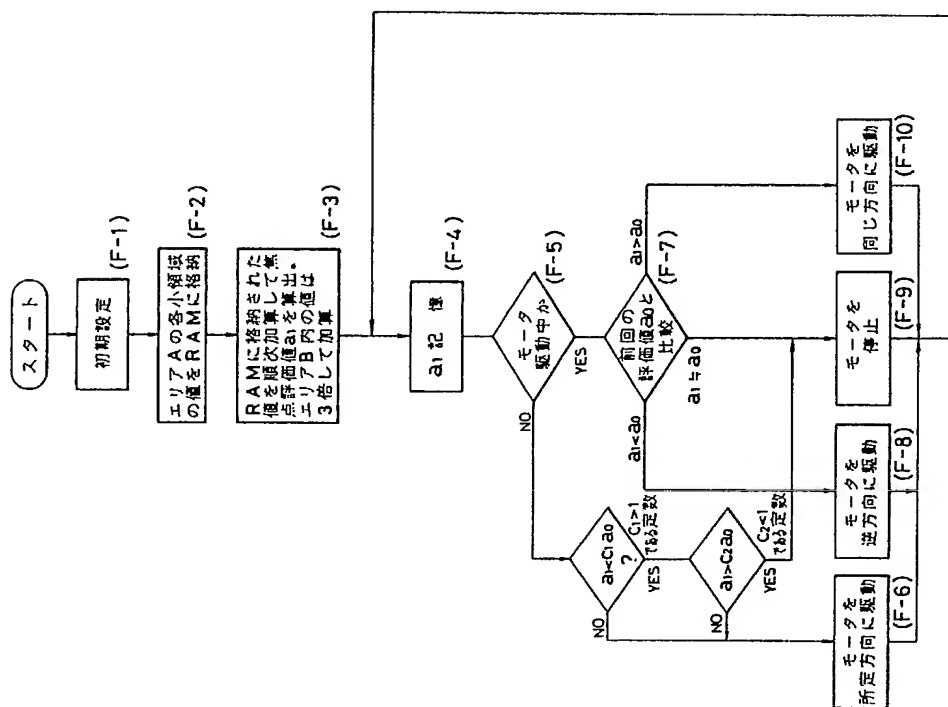
第1図



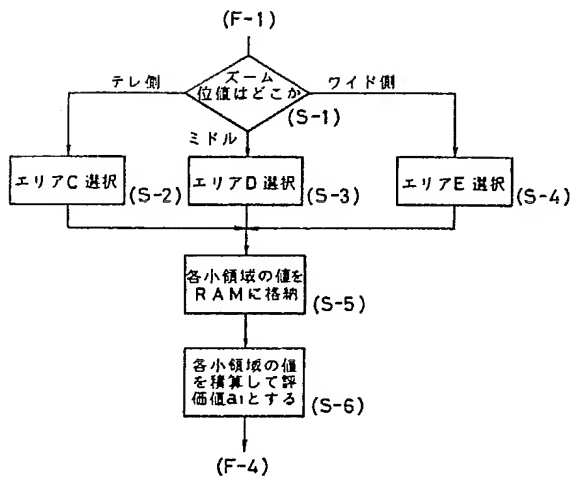
第2図



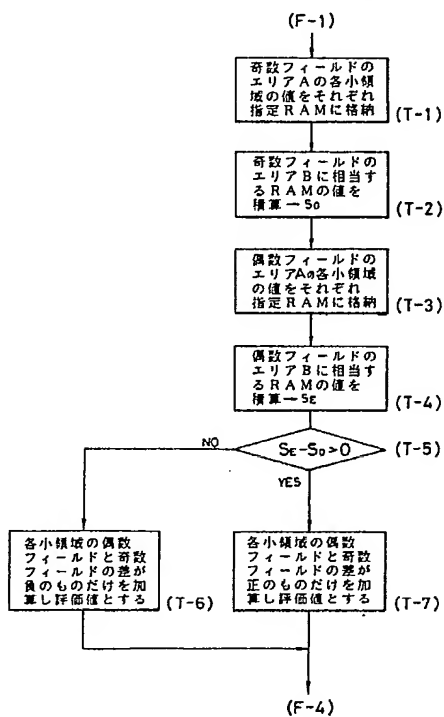
第4図



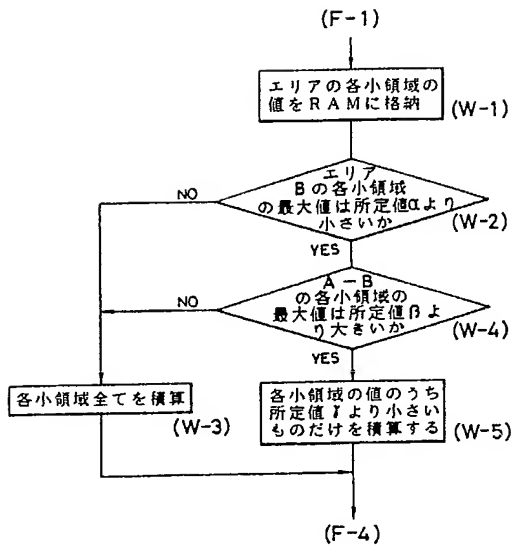
第6図



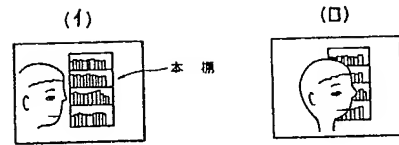
第7図



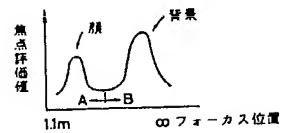
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

